

## 公開特許公報



特 許

40 (特許法第38条ただし書の)  
規定による特許出願  
昭和50年4月14日願  
請

特許庁長官 殿

発明の名称 Sn-Mg-Zn系軟ろう材

特許請求の範囲に記載された発明の数(2)

発 明 者

住所 茨城県日立市幸町3丁目1番1号  
株式会社 日立製作所 日立研究所内  
氏名 服部 幸  
(はかずき)

特許出願人

住所 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号  
名称(510)株式会社 日立製作所  
代表者 吉山 博吉

代理人

住所 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号  
株式会社 日立製作所内  
電話東京 270-2111(大代表)  
氏名(6189)代理士 高橋 明夫特許  
50.4.1

(11)特開昭 51-119651

(43)公開日 昭51. (1976)10.20

(21)特願昭 50-44320

(22)出願日 昭50. (1975)4.14

審査請求 有 (全4頁)

府内整理番号

7516 39  
7047 42  
7047 42

(52)日本分類

10 B22/1  
10 D4  
10 M4(51)Int.CI<sup>2</sup>B23K 35/26  
C22C 13/00  
C22C 18/00

## 明細書

発明の名称 Sn-Mg-Zn系軟ろう材

## 特許請求の範囲

- Mgが0.05~0.45重量%、Znが1.5~5.0重量%、残部がSnと不可避の不純物とからなるSn-Mg-Zn系軟ろう材。
- Mgが0.05~0.45重量%、Znが1.5~5.0重量%、Alが1.5重量%以下、残部がSnと不可避の不純物とからなるSn-Mg-Zn系軟ろう材。

## 発明の詳細な説明

本発明はAl合金同志ないしはAl合金と他の金属との接合に用いるSn-Zn系軟ろう材に関するものである。

従来Al合金またはAl合金と異種金属材料との接合用ろう材としては、Al-Si系の硬ろう、Zn-Al系の高温軟ろう、Sn-Zn系の軟ろうなどが主として用いられて来た。Siを5~12重量%、その他CuまたはZnを数%含有するAl-Si系硬ろうは耐食性は著しく劣っている。

るが、ろう付温度が580~600℃ときわめて高く、母材であるAl合金の融点580~660℃と接近しているために、厳密なろう付温度の管理が要求される。また、ろう付箇所によつては580~600℃の局部加熱によつて母材が熱的損傷を受けたり、変形を起したりすることがある。また温度が高いために通常のはんだごてでは作業ができない、炉中ろう付やトーチによるろう付を施さなければならない。炉中やトーチによるろう付では当然フラックスを使用するが、350℃以上の温度では有機系のフラックスは使用できず無機ハロゲン化物を主体とした無機系フラックスが使用される。無機ハロゲン化物は一般に腐食性が強く、ろう付後の洗浄を行なわねばならない。

しかし、大型構造物や複雑な形状の接合部やIC回路の接合部などでは十分な洗浄が行なえず、使用中に残存していたフラックスによる腐食事故がしばしば発生している。Alを1~5重量%含有するZn-Al系の軟ろうはAl-Si系の硬

明者等は Sn - Mg - Zn 系の軟ろう材を見出した。この軟ろう材は Zn 1.5 ~ 2.0 重量 %, Mg 0.5 ~ 1 重量 %、残部 Sn からなるものであるが作業性の点でまだ十分とは言えなかつた。

本発明の目的は、Sn - Mg - Zn 系軟ろう材の作業性を改善した新規な軟ろう材を提供するにある。

本発明は Zn 1.5 ~ 5.0 重量 %, Mg 0.05 ~ 0.45 重量 %、残り Sn からなる軟ろう材である。この軟ろう材には、さらに Ag を 1.5 重量 % 以下含有させることができる。

本発明の軟ろう材は Al 合金同志またはこれら Al 材料と Cu, Cu 合金、Fe - Ni 合金、Fe、ステンレス鋼などとの接合に用いることができる。また接合強度が高く、耐食性の点においても良好で、かつ 350 °C 以下ではんだ付作業ができる。

本発明者等が見出した Sn - Mg - Zn 系軟ろう材は Mg の量を比較的多く含有しているため、耐食性の点では優れているが、その反面 Mg 量の

ろうに次ぐ優れた耐食性を示すが、これも 390 ~ 410 °C の高いろう付温度であるため、有機系フラックスを使用することができない。摩擦ろう付や超音波ろう付などの特殊作業方法によつてはフラックスを使わなくとも接合できるが、ろう付部の形状が制限されたり、作業性が問題になつたりして種々の問題がある。Sn - Zn 系 2 元合金は Zn が 9 重量 % で共晶体を形成し、共晶体近傍のろう材は流動性がよく、また Al 母材との親和性も良く、触点も 200 ~ 300 °C であるため有機系フラックスの使用も可能で接合を形成する点では好ましい。しかし耐食性は前述の Al - Si 系硬ろうや Zn - Al 系軟ろうに比べて極端に悪く、室内中に放置しておくだけでもろう付部の腐食破壊が進行するので、不活性ガス雰囲気や真空中などの特殊な環境中でしか使用できない。Sn - Zn 系の耐食性を上げる目的で、Sn - Zn - Ag 系の 3 元合金も作られているが、大気中で長時間にわたつて機械的強度を保持するようを接合は得られない。この欠点をなくすため本發

增加に伴いはんだの酸化皮膜が厚く、かつ強固になり作業性の困難さがあつた。この点をなくすため Mg 量を減少させ、はんだ付継手形状を変えて検討したところ Mg 量は少なくても効果があることを見出した。Mg 量が減少することによりはんだの酸化皮膜は薄くなり、さらに融液状におけるはんだの表面張力も低下し、かかるはんだ付作業は容易になる。Mg の量は 0.05 重量 % 未満では効果がほとんどみられず、0.45 重量 % 以上になると作業性が劣るようになる。Zn は 1.5 重量 % 以上含まれると、Sn - Mg の結晶粒を微細化して強度を高めると同時に、粒界腐食性を低減する。5.0 重量 % 以下ならばろう材の触点を 350 °C 以上に高めることがない。Ag の添加は耐食性ならびにろう材の流動性を向上させるが 1.5 % を越えると触点が 350 °C を越え、有機系フラックスを使用することが出来なくなるので、添加量は 1.5 % 以内に押える必要がある。

以下に本発明の具体的実施例につき説明する。

第 1 表のろう材の成分を配合し、不純物が

0.05 以下になるように注意して溶製した。このろう材を用いて 10 mm × 100 mm のパイプをつくつた。パイプは肉厚 1.0 mm、重ね合せ部 1.5 mm になるようにあらかじめ加工しておき、フラックスの影響をなくすため、フラックスを用いない超音波はんだ付によつてろう付し、Al 合金同志のろう付継手を作製した。継手は JIS 規格に従つて塩水噴霧試験を 2000 時間に渡つて行ない、機械的強度により耐食性の程度を判断した。その結果を第 1 図に示す。黒丸は母材から破断、白丸はろう付部から破断したことを示している。

第 1 図の結果から本発明の軟ろう材は発明者等がすでに提案した Sn - Mg - Zn 系軟ろう材よりわずかに低下しているものの、公知の Sn - Zn 系に比べて著しく耐食性が向上していることが明らかである。また夫々の塩水噴霧試験における気密性を試験したところ第 2 図に示す結果を得た。気密試験の合格は  $5 \times 10^{-10} \text{ atmcc/sec}$  以下である。

この結果、本発明ろう材は先の Sn - Mg -

$Zn$  系軟ろう材よりやや低い値を示しているが、公知の  $Sn-Zn$  系に比べると本発明の軟ろう材の有効性が認められた。次ぎに超音波を一定条件で一定時間与えたときの拡がりによる作業性を検討した。その結果を第2表に示す。第2表の結果から本発明の軟ろう材は公知の  $Sn-Zn$  系軟ろう材より作業性がわずかに劣るが、先の  $Sn-Mg-Zn$  系軟ろう材に比べて作業性が向上していることは明らかである。

$Mg$  添加量の耐食性に及ぼす影響を詳細に検討した結果を第3図に示す：実線が2000時間塩水噴霧したのちの値、点線が試験前の値である。第3図の結果から  $Mg$  量の有効範囲は0.05%からであると言える。第4図は作業時間と  $Mg$  量との関係を示している。このときの他の組成は  $Sn 10\%$ 、 $Ag 1\%$  である。 $Mg$  量が0.45%を超えると作業時間が急に増加することが明らかである。

| No. | ろう材          | 化学成分(重量%) |    |      |       |          |
|-----|--------------|-----------|----|------|-------|----------|
|     |              | Ag        | Au | Mg   | Sn    | Zn       |
| 1   | $Zn-Au$ 系    | -         | 5  | -    | -     | 95       |
| 2   | $Sn-Zn$ 系    | -         | -  | -    | 91    | 9        |
| 3   | $Sn-Mg-Zn$ 系 | 2         | -  | 1    | 87    | 10       |
| 4   |              |           | 2  | -    | 0.05  | 87.95 10 |
| 5   |              |           | 2  | -    | 0.2   | 87.8 10  |
| 6   | $Sn-Mg-Zn$ 系 | 2         | -  | 0.45 | 87.55 | 10       |
| 7   |              | -         | -  | 0.45 | 89.55 | 10       |

第2表

| No. | ろう材          | 拡がり試験 | ぬれ性評価 |
|-----|--------------|-------|-------|
| 1   | $Zn-Au$ 系    | ○     | △     |
| 2   | $Sn-Zn$ 系    | ○     | ○     |
| 3   | $Sn-Mg-Zn$ 系 | ○     | △     |
| 4   |              | ○     | ○     |
| 6   | $Sn-Mg-Zn$ 系 | ○     | ○     |
| 7   |              | ○     | ○     |

上記したように、本発明による軟ろう材を使用することにより、350°C以下ではんだ付可能で、有機系フラックスの使用が可能となり、耐食性が良好でかつはんだ付作業性が容易になつた。

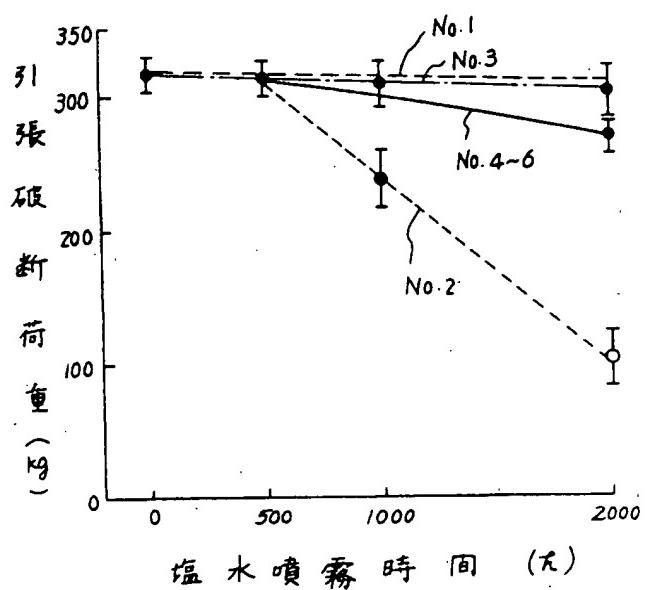
また、本発明の軟ろう材は、実施例に示したろう付方法の他に、不活性ガス中でのろう付、大気中での摩擦はんだ付、または真空ろう付方法によつてもろう付可能であることが確認された。

#### 図面の簡単な説明

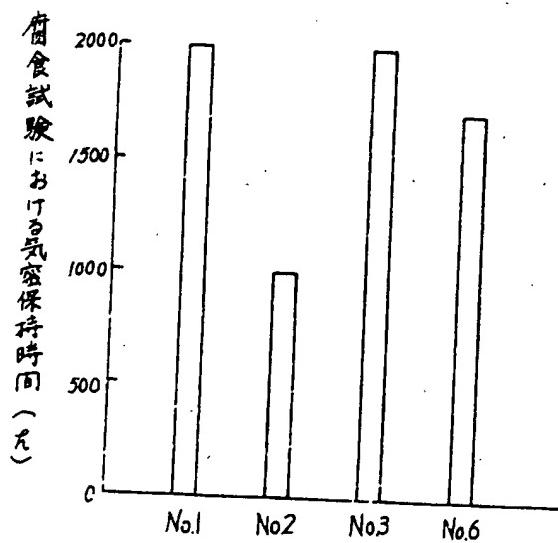
第1図は本発明の軟ろう材と公知ろう材とでつくれた  $Au$  合金パイプの重ね合せ継手の耐食性を比較した特性図。第2図は  $Au$  合金パイプの重ね合せ継手の気密性を比較した特性図。第3図は耐食性に及ぼす  $Mg$  量の有効範囲を検討した特性図。および第4図はろう付作業時間に及ぼす  $Mg$  量の影響を示した特性図である。

代理人 幸理士 高橋明夫

第1図

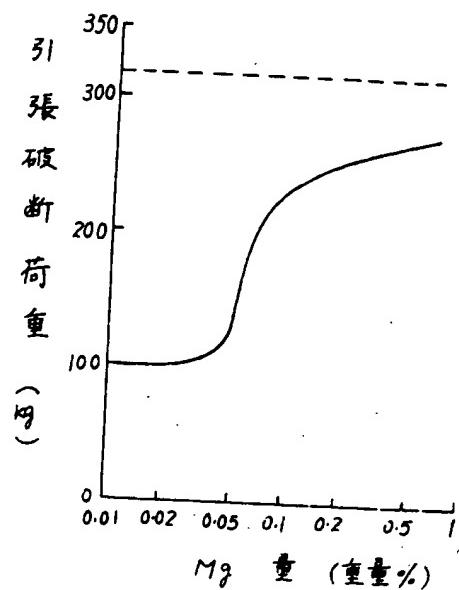


第 2 図

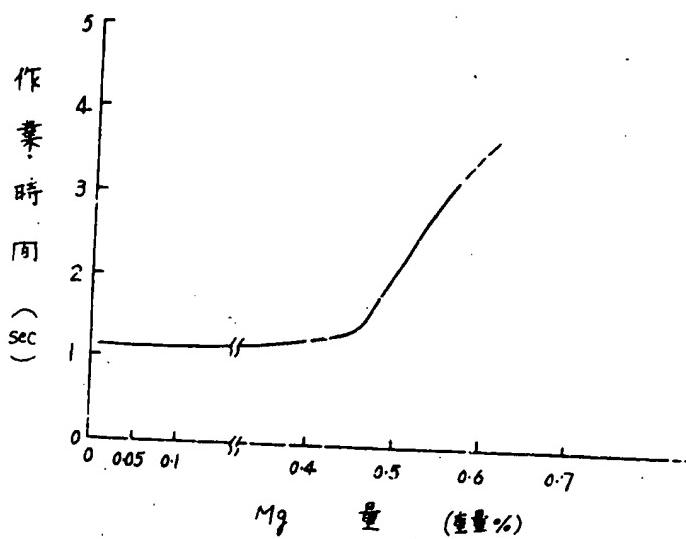


特開昭51-119651(4)

第 3 図



第 4 図



添附書類の目録

- (1) 用 申 請 書 1通
- (2) 図 面 1枚
- (3) 契 約 1枚
- (4) 行 使 制 制 4枚

(5) 出願者在籍証明書 1通  
前記以外の発明者、特許出願人または代理人

発 明 者

立 兵 埼玉県日立市幸町3丁目1番1号  
株式会社 日立製作所 日立研究所内  
委 任 曹 部

**Tin, magnesium and zinc alloy solder - for alloys of aluminium, copper, nickel and iron, stainless steel**

**Patent Assignee:** HITACHI LTD

#### Patent Family

| Patent Number | Kind | Date     | Application Number | Kind | Date | Week   | Type |
|---------------|------|----------|--------------------|------|------|--------|------|
| JP 51119651   | A    | 19761020 |                    |      |      | 197649 | B    |
| JP 78002815   | B    | 19780201 |                    |      |      | 197808 |      |

**Priority Applications (Number Kind Date):** JP 7544320 A ( 19750414)

**Abstract:**

JP 51119651 A

A Sn-Mg-Zn series soldering material used to Al alloy-Al alloy or between Al-alloy and Cu, Cu-alloy, Fe-Ni alloy, stainless steel etc., consists (by wt.) of Mg 0.05-0.45%, Zn 1.5-50%, additional Ag less than 15%, and the balance of Sn with incidental impurities. The soldering material of this invention is capable of soldering at <350 degrees C and employing an organic flux with good corrosion resistance and also easy to brazing in an inert gas, friction soldering in the atmosphere and vacuum brazing.

Derwent World Patents Index

© 2004 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 1656906

**Basic Patent (Number,Kind,Date):** JP 53001665 A2 780109

**PATENT FAMILY:**

**Japan (JP)**

Patent (Number,Kind,Date): JP 53001665 A2 780109

DEVICE FOR PREVENTING BURN BY ARC AIR GOUGING BURNER OR THE LIKE (English)

Patent Assignee: KAGAWA SEIJI

Author (Inventor): KAGAWA SEIJI

Priority (Number,Kind,Date): JP 76119651 A 761005

Applic (Number,Kind,Date): JP 76119651 A 761005

IPC: \* B23K-007/10; B23K-037/00; F16P-001/06

Language of Document: Japanese

Patent (Number,Kind,Date): JP 80029792 B4 800806

Priority (Number,Kind,Date): JP 76119651 A 761005

Applic (Number,Kind,Date): JP 76119651 A 761005

IPC: \* B23K-007/10

Language of Document: Japanese

INPADOC/Family and Legal Status

© 2004 European Patent Office. All rights reserved.

Dialog® File Number 345 Accession Number 2382692

---